

MATERIAS PRIMAS CONSTRUCTIVAS EN EL DOLMEN DE ALBERITE II. ANÁLISIS PETROLÓGICO, ÁREAS FUENTE GEOLÓGICAS: APORTACIONES ARQUEOLÓGICAS A LA DEFINICIÓN DE UN MEGALITO DESTRUIDO EN LA NECRÓPOLIS DE VILLAMARTÍN

CONSTRUCTION RAW MATERIALS IN THE DOLMEN OF ALBERITE II. PETROLOGIC ANALYSIS AND GEOLOGICAL SOURCE AREAS: ARCHAEOLOGICAL CONTRIBUTIONS TO THE DEFINITION OF A MEGALITH DESTROYED IN THE NECROPOLIS OF VILLAMARTIN

Ana DOYAGUE REINOSO

Doctoranda en Historia y Arqueología Marítima. Miembro grupo de investigación PAI-HUM 440.
Universidad de Cádiz.
anadoyague@gmail.com

Resumen. El presente trabajo muestra los resultados de una investigación que tenía como objetivo delimitar las posibles áreas de aprovisionamiento de las materias primas pétreas que se emplearon para la construcción del sepulcro megalítico de Alberite II, situado muy próximo al Dolmen de Alberite I, e integrante de esta necrópolis de Villamartín, Cádiz. Para ello, se realizó un estudio arqueométrico de cada uno de los ortostatos que se conservan en la actualidad, que representan una parte indeterminada de los que configuraron originalmente este dolmen, para poder conocer su petrología y caracterizar las distintas litologías. Esto permite plantear alguna hipótesis sobre la definición arqueológica de este megalito a partir de los restos conservados, con una cronología y estructura similar a la del dolmen de Alberite I.

Palabras clave: Arqueometría, materia prima, área fuente, dolmen, petrología, Alberite, Cádiz

Abstract. This report shows the results of a research which tried to delimit the supplying possible areas of stone raw materials which were used to build the megalithic grave of Alberite II. Alberite II is very close to the dolmen Alberite I and is part of the necropolis complex of Villamartin, Cadiz. In order to study the petrology and determine the different lithologies of the orthostate, an archaeometric study of every orthostate that still remains today – an indefinite part of those that originally made up the dolmen – was carried out. This allows us to suggest some hypotheses about the archaeological definition of this megalith from the preserved remains, with a chronology and similar structure to the dolmen of Alberite I.

Key words: Archaeometry, raw material, source area, dolmen, petrology, Alberite, Cadiz

Sumario. 1. Introducción. 2. Breve historia de Alberite II. 3. Entorno geológico. 4. Técnicas analíticas. 5. Resultados. 6. Conclusiones. 7. Valoración. 8. Bibliografía.

1. Introducción

Las técnicas de caracterización de minerales empleadas por ramas de la Geología, tales como la Mineralogía y Petrología aplicadas a la Arqueología, ofrecen un abanico de grandes posibilidades para la resolución de problemas arqueológicos.

Esta aportación no sólo supone un incremento en la cantidad de datos a manejar, sino una mejora en la calidad de los mismos. Proporcionan, y más en trabajos de ésta índole, datos sobre el conocimiento del territorio, la

organización del trabajo, el esfuerzo humano, la tecnología, etc., permitiendo poder ofrecer una visión más completa sobre las sociedades que estuvieron detrás de la construcción de estas arquitecturas. En definitiva, aportan otro tipo de claves para comprender en su conjunto lo que entendemos como fenómeno megalítico.

Para este estudio, se ha empleado la técnica de la microscopía óptica para la caracterización petrológica de una parte de los ortostatos que compusieron la estructura megalítica de Alberite II. Con esos resultados se ha procedido a realizar un muestreo geológico en áreas circundantes

para poder establecer las posibles áreas de aprovisionamiento de estos materiales pétreos.

2. Breve historia de Alberite II

En el suroeste del término municipal de Villamartín, Cádiz, se encuentra localizado un conjunto importante de estructuras megalíticas compuesto por siete sepulcros, que se ha venido denominando como necrópolis de Alberite (Gutiérrez, 2003). En ella, el monumento más destacado por su posición central en la necrópolis, envergadura de la construcción, decoración pintada y grabada, junto a los elementos de prestigio integrantes del ajuar funerario es la gran galería de Alberite I, excavada en 1993 (Ramos y Giles, 1996).

Próximo a éste, a un kilómetro de distancia hacia el sudoeste, se situó Alberite II que es objeto de la presente investigación. Su estudio se encuentra con un sustancial hándicap de partida, que la construcción fuera desmontada en los años setenta del siglo XX por trabajos agrícolas, siendo sus elementos constructivos desplazados hasta un camino vecinal inmediato, y amontonados sin concierto (Figura 1).



Figura 1. Estado en el que se encontraron los elementos constructivos desplazados de Alberite II. Fotografía de José Mª Gutiérrez López

A partir de la localización y valoración en 1998 de estas evidencias descontextualizadas, un total de 19 piezas entre ortostatos, lajas de cubierta y fragmentos, desde el Museo Municipal de Villamartín se procedió a poner bajo custodia una selección de elementos pétreos, fundamentalmente aquellos que portaban decoración grabada, en total cuatro piezas diferentes. Mientras tanto, las pesquisas se dirigieron a recoger noticias orales sobre la ubicación original de los ortostatos, pudiendo

identificarse a escasos metros del lugar donde se habían abandonado. Se trata de una ligera elevación del terreno, lugar en el cual debió situarse este dolmen, como hallazgos posteriores -aún inéditos- han confirmado. Años después se denunció ante el SEPRONA de la Guardia Civil la desaparición de una de las piezas controladas, concretamente la única pieza que podía ser interpretada como losa de cubierta. Este hecho motivó que, como medida de cautela, se trasladaran las dieciocho piezas restantes hasta la localidad de Villamartín donde se integraron reunidas como parte del mobiliario urbano.

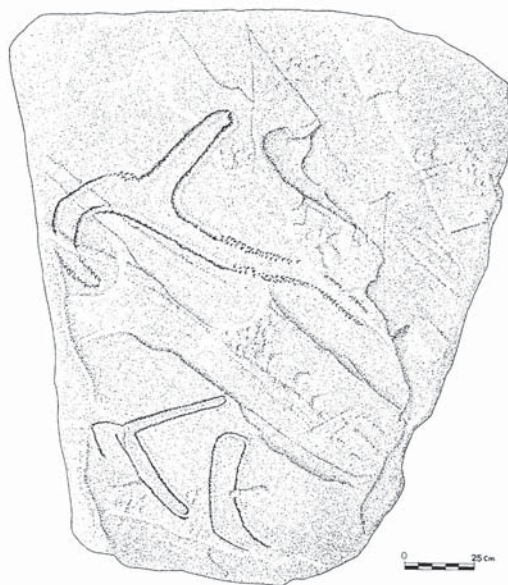


Figura 2. Calco del ortostato decorado con hachas repiqueteadas. Bueno *et al.*, 1999

Ya se han avanzado algunas conclusiones sobre el estudio del arte megalítico de las piezas recuperadas en Alberite II (Bueno *et al.*, 1999; 2004; 2005; 2007; 2013). Destacan en el conjunto decorado un menhir con perfil de hacha pulimentada con motivos circulares, un ortostato con decoración en relieve y una estela decorada por ambas caras con hachas enmangadas de remate curvo y bastones o “crosses”, de clara raigambre bretona (Figura 2). La mayor parte de los motivos fueron confeccionados con la técnica del grabado repiqueteado, produciendo un efecto de altorrelieve que encuentra su mejor referencia, para establecer una cronología aproximativa del monumento destruido, en el propio Alberite I (Bueno *et al.*, 2005; 2007; 2013).

A pesar de los inconvenientes existentes para el estudio de Alberite II y su correcta definición planimétrica, se estima que esta arquitectura pudo tener una monumentalidad comparable a la de Alberite I. Junto a él, Alberite II se emplazaba también en una posición central respecto a los demás sepulcros de la necrópolis, siendo las piezas constructivas conservadas de un porte realmente significativo, lo que unido a una destacada decoración megalítica, con algunos motivos de clara vocación atlántica que constituyen hoy por hoy ejemplos únicos en la Península (Bueno *et al.* 2005; 2007; 2010; 2013), permiten afirmar la trascendencia que debió tener este monumento funerario.

3. Entorno geológico

El dolmen de Alberite II se encontraba situado en un fondo de valle encuadrado entre el piedemonte de la sierra gaditana, al este, y la cuenca fluvial del río Guadalete al oeste. Se asienta sobre terrenos del Cuaternario conocidos localmente como Llanos de Villamartín. La transición entre las dos formaciones mencionadas configura una llanura de tipo endorreico, con depósitos emergentes de inundación, glaciares y coluviones de ladera. Así, en las zonas bajas, se encuentra la formación de tierras negras y niveles de terrazas holocenas limo-arcillosas, que se asocian al drenaje del Arroyo Alberite (Figura 3).

Es interesante presentar un análisis macro-espacial previo puesto que el objetivo que pretendía conseguir la investigación era determinar las distintas áreas de aprovisionamiento de materiales para la construcción de la estructura dolménica. Para ello se ha usado como referencia el que ya se planteó para un estudio de las mismas características en el dolmen de Alberite I (Doyague, A. 2013 e.p). En él se tomó como referencia el esquema planteado por Giles Pacheco *et al.* (1996). En este caso concreto no conocemos la orientación de la estructura megalítica ya que, como se ha citado anteriormente, se encontró desmontado. Aún así, se espera que en un futuro se pueda conocer su planta implementando técnicas geofísicas para recuperar del subsuelo la disposición de la infraestructura de cimentación. Por este motivo,

el entorno geológico se analizará tomando como punto de inicio el Norte geográfico.

La estructura megalítica, como ya se ha comentado, se habría asentado sobre un coluvión de ladera rodeada en su totalidad, salvo por el Este, por una serie de facies de arenas silíceas, blancas y amarillentas con estratificación cruzada, cuya edad no sobrepasaría el Plioceno inferior y medio.

En dirección Norte se sitúan los Llanos de Villamartín. Se trata de una combinación de tierras pardas y negras en las zonas más bajas, que son atravesadas por el tramo medio del arroyo Alberite. Este cauce originó la creación de una pequeña llanura aluvial, constituyendo algunas estructuras de terrazas del Pleistoceno superior-Holoceno. Sobre ella se encuentran los cerros de Alberite-Las Arenosas, constituidos por pequeños paquetes de gravas y areniscas, y la Loma del Tesorillo-El Sapillo, formada por biocalcarenitas tabulares y suelos pardos.

Hacia el Sur discurren las áreas más bajas de la depresión de Villamartín. Al borde de esta zona húmeda se alzan los cerros de El Convento y La Sevillana con 158 m de altitud. Están formados por arenas silíceas, blancas y amarillentas con estratificación cruzada. En el techo se intercalan algunas arcillas grises, propias de un antiguo *lagoon* o albufera. Se les atribuye una edad pliocena debido a su semejanza con el Plioceno marino del Golfo de Cádiz.

Mirando al Suroeste se alza La Loma del Rosalejo. Cuenta con una secuencia en la que se encuentra un tramo de Lías inferior, caracterizado por dolomías masivas de grano medio y fino, recristalizadas y de color pardo. Un tramo de Dogger con margocalizas y calizas con sílex ricas en filamentos. Por último, un tramo Dogger-Malm con calizas con sílex pero sin margocalizas intercaladas.

En dirección Oeste, el paisaje lo conforman una serie de cerros con altitudes de 150 y 200 m como la Loma de Alperchite y que funcionan como frontera natural entre la depresión holocénica de los Llanos de Villamartín y la cuenca fluvial pleistocénica del Guadalete. Por este paso natural se configura una penillanura caracterizada por sus suelos pardos de matriz arenosa, cuyo origen se encuentra en las arcillas terciarias y las biocalcarenitas pliocenas.

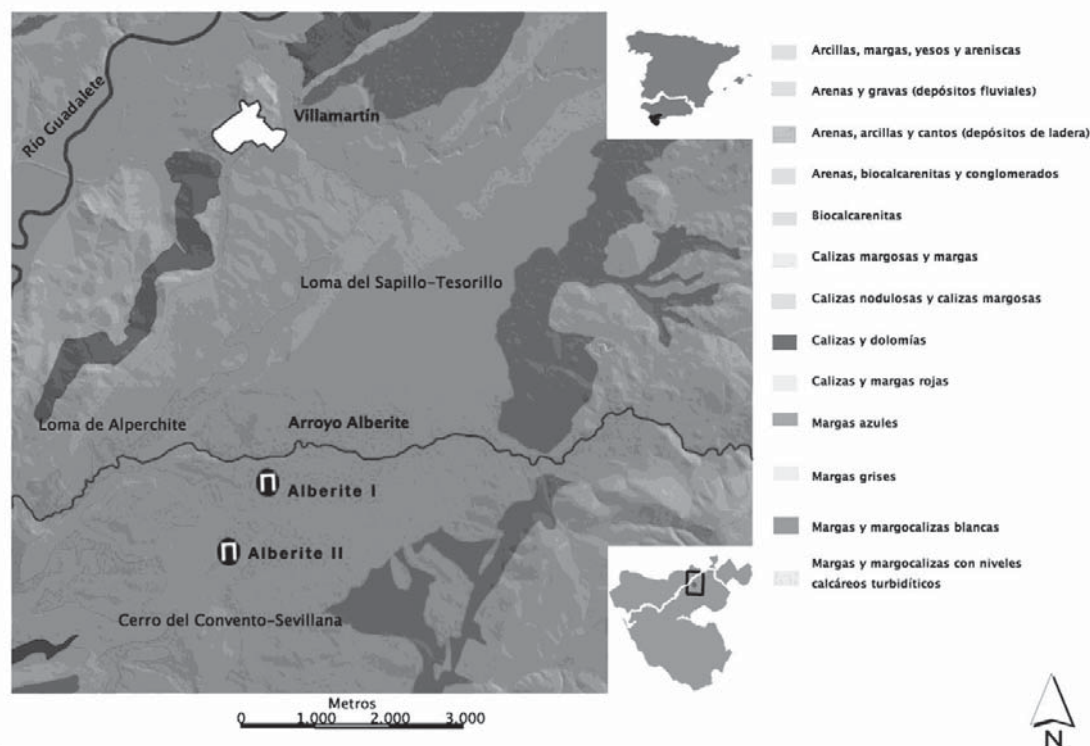


Figura 3. Localización del Dolmen de Alberite II. Mapa realizado por Lorenzo Enríquez Jarén

Hacia el Este, tenemos una formación de tierras llanas, que en su parte más deprimida se caracterizan por el dominio de las llamadas “tierras negras”, en contraste con las zonas altas del tramo donde abundan limos y arcillas relacionados con la zona inmediata a la llanura de inundación del arroyo Alberite. A continuación se presenta un glacis de piedemonte, caracterizado en los contactos de llanura por la presencia de tierras rojas cuya matriz es arenosa, mientras que en los tramos más altos se encuentran suelos pardo-rojizos con acumulación de cantos calizos angulosos asociados a la formación de abanicos aluviales.

Por último, en las cotas más altas, se identifican arcillas y yesos del Trías, y calizas cretácicas que dominan el alto del Cerro de Pajarete.

4. Técnicas analíticas

Dentro de las técnicas de caracterización petrológica disponibles para este estudio, se ha aplicado la microscopía óptica sobre láminas delgado- pulidas. Además, se ha sometido a todas

las muestras a una tinción de *Alazarín-S + Ferricianuro potásico*, para poder discriminar la presencia de calcita o dolomita, ya que casi todas las muestras presentan un alto grado de recristalización, con lo que era necesario un elemento diferenciador para su correcta identificación.

4.1. Microscopía óptica sobre lámina delgado- pulida

Esta técnica analítica se basa en las propiedades ópticas de los minerales que configuran las rocas, en especial para aquellos minerales que se caracterizan por tener la propiedad de que la luz pueda traspasarlos. Esto nos permite obtener datos de textura, composición y fases minerales, entre otros aspectos. Para esto es necesaria la elaboración de una lámina delgada del mineral o roca a estudiar (Pozo *et al.*, 2005).

Es necesario, previamente, seleccionar diferentes muestras representativas de los litotipos que están presentes en los elementos constructivos. Lo mismo se hará con las muestras

geológicas que se hayan seleccionado para identificar coincidencias.

Para preparar una lámina delgada es necesario, en primera instancia, cortar la muestra arqueológica o geológica con una cortadora de disco de metal cuyo borde sea diamantado. De esta manera se obtiene una lámina de al menos 1mm de espesor y anchura variable. Una vez que se ha cortado la muestra se procede a pulirla por el lado que ha quedado plano, para poder obtener una superficie lisa y sin rugosidades, de esa manera se evitarán burbujas de aire que provoquen una pérdida de calidad en la imagen de la lámina delgada al microscopio. Una vez que se tenga la cara plana se pega a un portaobjetos de vidrio mediante una resina epoxi.

El paso siguiente, una vez que la resina de la muestra se ha secado, es rebajar la lámina mediante una muela de diamante. Por último, se emplea polvo de carburo de silicio de distinto tamaño de partícula; 360 µm, 600 µm y 1000 µm para continuar rebajando la muestra y obtener una superficie plana y relativamente pulida.

En ocasiones, es necesario llevar a cabo una tinción con el fin de poder diferenciar minerales de una roca (calcita, dolomita, yeso) o fases minerales muy similares (feldespato potásico, plagioclasa). El procedimiento del Método de Lindholm y R. B. Finkelman consiste en hacer una mezcla de *Alazarín-S + Ferricianuro potásico*, basada en el. Una vez se tenga la mezcla, se introduce la lámina delgada hasta la mitad en la solución preparada y se mantiene sumergida durante 30 segundos. A continuación se aclara con agua y se deja secar. Esta técnica nos va a permitir identificar la respuesta de color que adquieren los cristales de calcita o dolomita en reacción con la tinción preparada. Si los cristales se impregnan del tinte tendremos dolomita y, si por el contrario, no se tiñen tendremos calcita.

Por último, en las dos técnicas, se cubre la muestra con un cubreobjetos de vidrio muy fino o bien se barniza la lámina delgada para protegerla y se sigla la muestra.

Una vez que la lámina delgada está preparada, tanto teñida como no, se procede a su observación en el microscopio petrográfico o microscopio de polarización. Este se caracteriza por un sistema de iluminación ortoscópica (haces de luz no convergente) y de control de intensidad de la luz (diafragma). La lámina delgada se ha de

colocar sobre un soporte al que se denomina platina. Por encima de ella se sitúa un sistema de lentes que incluyen en primer lugar los objetivos, instalados en un soporte rotatorio, denominado revólver, y por último, el ocular. Las lentes, objetivos y ocular, son los responsables de los aumentos que se pueden alcanzar en el microscopio.

Una vez que se conocen las litologías se puede calcular la densidad de cada una de ellas, lo que nos va a permitir hacer un cálculo del peso y el volumen como veremos más adelante. Para hallar la densidad de cada una de las litologías, primeramente se calcula la masa del cuerpo, depositándolo sobre el platillo de la balanza. A continuación se suspende el cuerpo de un hilo soporte y se introduce en un vaso o probeta lleno de agua, previamente pesado y tarado a cero, sumergiéndolo totalmente, y haciendo una nueva pesada, que restaremos de la inicial para calcular su densidad.

Todos estos análisis para la caracterización petrológica y mineralógica de las muestras arqueológicas y geológicas, se han realizado utilizando el equipamiento disponible en los laboratorios de Mineralogía del Departamento de Ciencias de la Tierra de la Facultad de Ciencias, la Unidad de Geoarqueología y Arqueometría Aplicadas al estudio del Patrimonio Histórico-Artístico y Monumental (UGEA-PHAM) y los Servicios Centrales de Ciencia y Tecnología (SCCYT) situados en el Campus Universitario de Puerto Real de la Universidad de Cádiz.

5. Resultados

Dentro del conjunto de muestras que se han estudiado se ha podido observar una clara diferencia de tamaños en los elementos que constituyen la fábrica de las rocas carbonatadas, especialmente en los bioclastos, siendo uno de los factores que más intervienen en las características petrofísicas de este tipo de rocas. De esta manera, hemos podido clasificar los ortostatos del Alberite II en tres grupos litológicos (Figura 4).

El grupo de las areniscas presenta diferencias dentro de la misma litología y por las cuales es necesario hacer subtipos:

- Arenisca compacta con granos de cuarzo que van de subredondeados a subangulosos. Los más

pequeños oscilan entre 0,05-0,08 mm en contraposición con los de mayor tamaño que alcanzan los 0,3-0,4 mm. Los clastos están muy unidos entre sí y los bordes se caracterizan por tener secciones muy poligonales (Figura 4A).

- Arenisca con cemento calcáreo. Los granos de cuarzo van de redondeados a subangulosos y son monocristalinos con extinción ondulante y alguno policristalino.

Contiene foraminíferos, bivalvos, briozoos, fragmentos de concha y algún óxido de hierro. Todo ello con un cemento esparítico (Figura 4B).

Otra de las litologías presentes en los elementos constructivos de la estructura megalítica son los conglomerados. Dentro de ellos también se ha realizado la siguiente subdivisión.

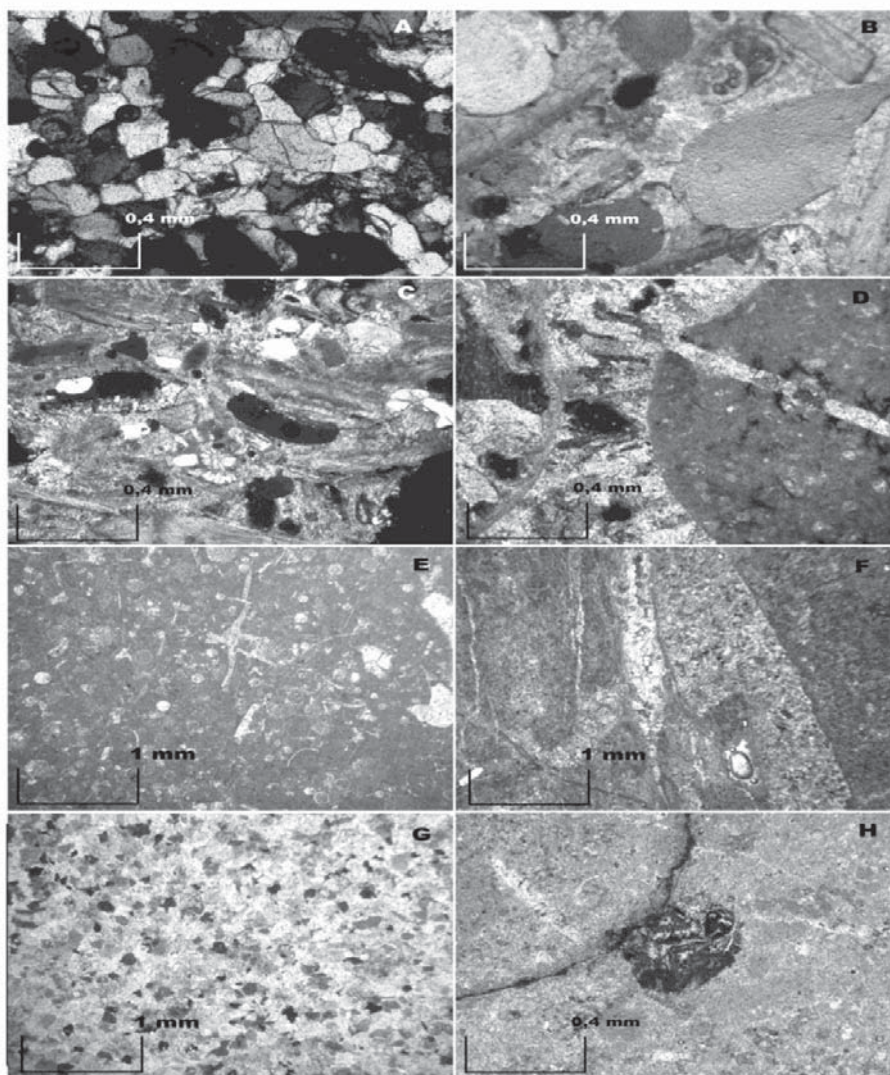


Figura 4. Láminas Delgadas A) arenisca NX x100; B) arenisca bioclástica NX x100; C) conglomerado-biocalcareo NX x100; D) conglomerado NX x100; E) caliza micrítica con *Saccocoma* NX x40; F) caliza micrítica NP x40; G) caliza esparítica NX x40; H) caliza microesparítica NX x100

ORTOSTATO Nº	LITOLOGÍA	ALTURA cm	ANCHURA cm	ESPESOR cm	VOLUMEN cm ³	DENSIDAD gr/cm ³	PESO ESTIMADO Kg
1	Arenisca	240	165	35	1.386.000	2,54	3.520
2	Biocalcarenita	182	140	40	1.019.200	2,53	2.578
3	Arenisca	290	78	35	791.700	2,54	2.010
4	Arenisca	150	57	40	342.000	2,54	868
5	Caliza	78	49	35	133.770	2,64	353
6	Caliza	92	118	33	358.248	2,64	945
7	Caliza	81	108	55	481.140	2,64	1.270
8	Conglomerado	92	78	61	437.736	2,57	1.124
9	Caliza	120	73	22	192.720	2,64	508
10	Caliza	81	90	31	225.990	2,64	596
11	Caliza	150	112	30	504.000	2,64	1.330
12	Caliza	76	72	32	175.104	2,64	462
13	Caliza	100	72	53	381.600	2,64	1.007
14	Biocalcarenita	76	78	52	308.256	2,53	779
15	Caliza	64	61	42	163.968	2,64	432
16	Caliza	175	156	43	1.173.900	2,64	3.099
17	Caliza	153	138	41	865.674	2,64	2.285
18	Caliza	236	156	62	2.282.592	2,64	6.026

Tabla 1. Datos para conocer el peso y volumen aproximado de los ortostatos

- Conglomerado bioclástico-biocalcarenita, con granos de cuarzo que van de subredondeados a subangulosos con un tamaño que oscila entre los 0,2-0,3 mm. Fragmentos de briozoos, bivalvos y foraminíferos. Cemento esparítico con óxidos de hierro en abundancia que otorgan un color amarillento a las muestras. Este tipo lo citaremos posteriormente como biocalcarenita (Figura 4C).

- Conglomerado, con algún grano de calcita en el que hay radiolarios, algunos de ellos recrystalizados; espículas, óxidos de hierro y venas de calcita recrystalizadas. Rodeado de un cemento radial de cristales, con forma de empalizada, en calcita esparítica. Clastos de caliza micrítica, fragmentos de concha, clastos de cuarzo policristalino, cuarzo monocristalino con extinción ondulante. El resto es un cemento esparítico en mosaico de grano fino. Los cuarzoes de origen ígneo o metamórfico van de redondeados a subredondeados. Posible clasto de radiolarita (Figura 4D).

Por último, en el grupo de las calizas se han podido diferenciar varios subtipos atendiendo a criterios como el tipo de cemento y la paleobiología presente. Así contamos con:

- Calizas micríticas con *Saccocoma*. Se caracterizan, sobre todo, por la presencia de *Saccocoma* aunque están acompañados de secciones de lamelibranquios pelágicos, espículas. Los radiolarios y foraminíferos están

recrystalizados en esparita. De la misma manera aparece algún fragmento de concha con relleno de calcita esparítica. El cemento es micrítico (Figura 4E).

- Caliza micrítica brechoide caracterizada por un cemento micrítico y una segunda etapa de relleno de calcita esparítica (Figura 4F).

- Caliza esparítica recrystalizada con alguna venilla de calcita esparítica recrystalizada y óxido de hierro. El tipo de cemento es esparítico (Figura 4G).

- Caliza microesparítica. Su cemento es una mezcla de los dos tipos: micrítico y esparítico, con venas rellenas de calcita esparítica recrystalizada (Figura 4H).

Una vez que se conocen las litologías se puede dar un paso más y conocer el volumen y peso aproximado que tuvieron cada uno de los elementos constructivos que configuraron el dolmen.

En la tabla anterior se reflejan los datos a través de los cuales se ha hecho el cálculo aproximado. Este debe ser considerado como una magnitud mínima, ya que no hay que olvidar las posibles roturas de los soportes originales y que los ortostatos trasladados al mobiliario urbano están hincados en tierra con lo que una parte de las mismas no ha sido mensurada. El peso total

mínimo de las evidencias conservadas es de 29.192 Kg/29,19 Tm.

6. Conclusiones

A la hora de poder establecer correspondencias y poder confirmar las áreas de procedencia es necesario, previamente y tras tener analizadas las litologías de las muestras arqueológicas, llevar a cabo un muestreo geológico después de haber estudiado las memorias geológicas para poder buscar las zonas donde las descripciones petrológicas sean lo más parecidas posibles a las que se han obtenido en el estudio de los ortostatos. Para ello se ha empleado la cartografía geológica regional de la Serie Magna (Jerez *et al.*, 1990).

A continuación se ha realizado un muestreo geológico y se ha sometido a las muestras a los mismos análisis utilizados para las muestras arqueológicas. Una vez obtenidos los resultados, aquellas que coincidan en todos sus elementos; cementación, componentes, paleobiología, etc., se puede afirmar que proceden de ese lugar. En los casos donde no se ha encontrado una correspondencia idéntica, se ha procedido a plantear los probables enclaves o áreas de procedencia.

6.1. Materias primas y áreas-fuentes del megalito de Alberite II.

- Las calizas. El grupo más importante de ortostatos es el correspondiente a las calizas micríticas que presentan multitud de microfósiles, algunos pellets y *Saccocoma* como fósil característico. Estos materiales asignables a un Jurásico Kimmeridgiense, los encontramos en el Cerro de Pajarete, de donde pudieron ser transportados hacia el lugar de erección del Dolmen, a través del arroyo de Macharracao para atravesar la Loma del Rosalejo o bien hasta el arroyo Alberite, por el NE del cerro, y por su cauce, hasta llegar a Alberite II.

El tercer grupo de calizas micríticas y esparíticas, algunas de ellas con restos de microfósiles, procederían de la zona denominada como El Lugo, una pequeña garganta que forma el arroyo de Macharracao al atravesar la Loma del Rosalejo. Aquí se presentan estratificaciones de materiales carbonatados jurásicos, alargados según una dirección NE-SW. En esta zona, se observan hoy en día, los estratos carbonatados,

con idénticas morfologías a las rocas tabulares empleadas en la construcción del dolmen, que afloran casi verticalmente en las orillas de dicho arroyo y cuyo proceso de extracción y conformado por talla, no revestiría un excesivo esfuerzo. De hecho, aun podemos reconocer en el terreno, grandes lascas sueltas de caliza micrítica.

Por tanto, las muestras de los ortostatos ALB-II-15 y 16, pertenecen al grupo de las calizas micríticas brechificadas. Este grupo se corresponde con las muestras geológicas tomadas en las cercanías del Santuario de Las Montañas, a 8,5 km. Las muestras ALB-II-6, 7, 9 y 12, pertenecerán al grupo de Calizas micríticas con *Saccocoma*. Su paralelo se localiza en el Cerro Pajarete a 8 km. Otro grupo es el de las calizas esparíticas, identificadas en ALB-II-5, 10 y 17. A continuación tendríamos las calizas microesparíticas en ALB-II-11 y 13. Y, finalmente, la muestra ALB-II-18 que es una caliza micrítica. Los grupos de calizas que no son ni brechificadas ni contienen *Saccocoma* se corresponden con las litologías presentes en los afloramientos geológicos de la zona de El Lugo - Loma del Rosalejo, a 6,7 km - Cerro de Pajarete (Figura 5).

- Las biocalcarenitas. Como posibles áreas fuente de estas litologías, podemos identificar en las proximidades de la carretera que une las localidades de Espera con Bornos, afloramientos de un conjunto detrítico formado por biocalcarenitas bioclásticas de grano grueso a grano muy grueso con Pectínidos, cargándose paulatinamente en arenas, llegando a organizarse en niveles completamente arenosos como se observa en el flanco oeste del sinclinal de Espera. Estos materiales corresponderían al Mioceno.

La potencia total de este conjunto detrítico es del orden de 80 m., alcanzado la barra bioclástica los 15 m de espesor. Las biocalcarenitas que se encuentran entre los elementos constructivos de Alberite II procederían quizás de localizaciones en afloramientos terciarios como la barra bioclástica identificada como Loma del Tesorillo-El Sapillo o Cortijo de Regantío Alto, al suroeste del Dolmen, junto al arroyo Zanjar. Un estudio más detallado del entorno geológico quizás permita en el futuro poder precisar más sobre sus exactas áreas fuentes. No obstante, de los dos afloramientos citados el mejor candidato por similitud sería el localizado en Regantío Alto, situado a 3,8 km (Figura 5).

- Areniscas. Para las areniscas, señalar que las posibles zonas donde se podrían hallar

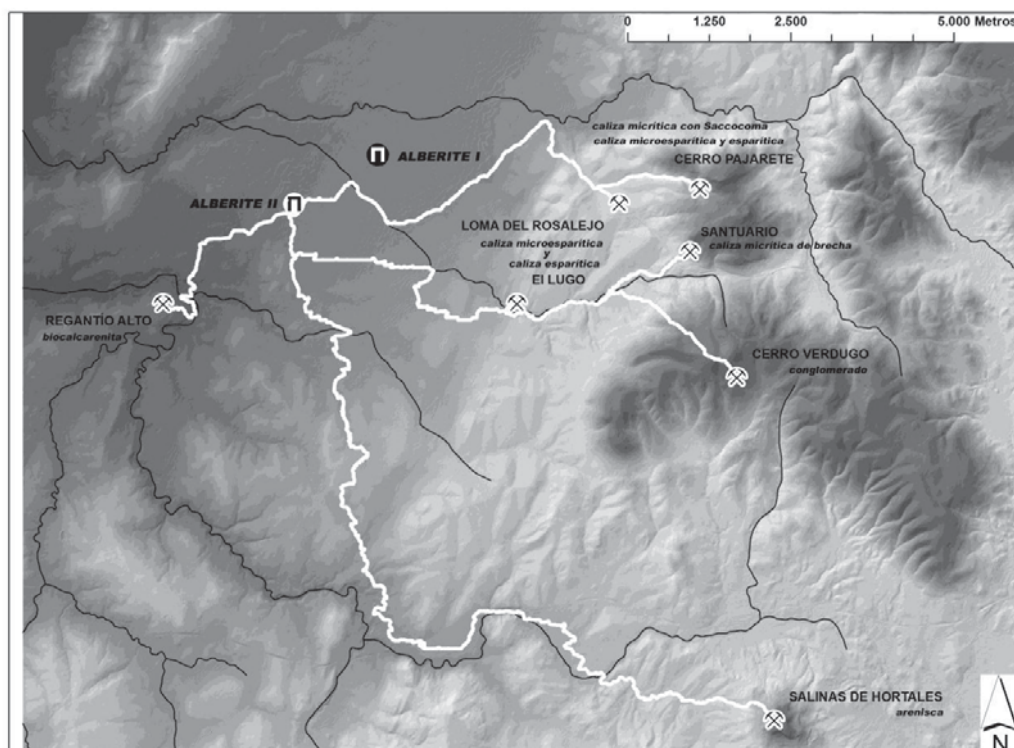


Figura 5. Localización de las áreas de aprovisionamiento de materias primas pétreas y las posibles rutas para su traslado. Mapa realizado por Lorenzo Enríquez Jarén

equivalencias litológicas con las que aparecen en varios de los ortostatos, son aquellas que serían asignables a unas cronologías generalmente del Terciario. Estos materiales podrían corresponder con los flysch ultrabéticos, de edad Aquitaniense (Mioceno Inferior), generalmente representados por cuarzoarenitas de facies Aljibe. Las más próximas a Alberite II afloran en las inmediaciones de las salinas de Hortales a 14,8 km (Jerez *et al.*, 1990), que podrían estar comunicadas a través del Arroyo Salado y Arroyo Zanjar, con los Llanos de Villamartín, al SE del Dolmen. Sin embargo, se siguen estudiando otros posibles afloramientos alternativos de esta litología (Figura 5).

- Conglomerados. En cuanto a los conglomerados, en las inmediaciones de Prado del Rey, en el Cerro Verdugo, a 9,3 km, existe una serie de calizas detríticas y conglomerados, dentro de la denominada Serie de Arrayanosa. En dicha serie aparecen diferentes tipos de rocas y entre ellas, unos 2 m de conglomerados con

cantos de hasta 10-20 cm de diámetro, citados como de biocalcarenitas, con diferente contenido fósil de *Nummulites*, *Globigerinas* y *Alveolinas* (Jerez *et al.*, 1990).

Encima de ellos se encuentran las calcarenitas del mismo tipo que las que intercalan estos conglomerados. La edad dada para este conjunto es la de Paleoceno-Eoceno Inferior. En definitiva, esta puede ser una de las posibles áreas de donde se extrajeran los ortostatos pertenecientes a este tipo de litologías, especialmente si se considera que existiría una vía natural de transporte de las mismas, desde su afloramiento geológico en Cerro Verdugo, hasta los Llanos de Villamartín en donde se encuentra el dolmen de Alberite II (Figura 5).

6.2. Un ensayo de simulación teórica sobre las rutas de aprovisionamiento

En el siguiente mapa (Figura 5) se han situado las áreas confirmadas y las posibles áreas de

aprovisionamiento de materiales pétreos para la construcción de Alberite II. Además se ha realizado un cálculo de las rutas de aprovisionamiento mediante la implementación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) y las distancias totales de las rutas propuestas.

Es cierto que la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica en investigación arqueológica no está exenta de críticas y adolece de ciertas limitaciones (Baena y Ríos, 2006). Somos conscientes del uso de datos actuales para la implementación de los distintos análisis, siendo escasas las veces en las que podemos disponer de estudios paleoambientales, obteniendo resultados orientativos en los que es necesario una comprobación empírica posterior (López, 2005). No obstante, para el caso que nos ocupa, su uso nos parece adecuado ya que nos permitirá obtener una simulación teórica más próxima a la realidad que el simple trazado de unas líneas rectas desde los puntos de aprovisionamiento o las canteras, hasta su destino final.

La metodología del análisis SIG empleado, medidas correctoras y resultados obtenidos en el ensayo de las rutas de aprovisionamiento se hará de forma más explícita y extendida en un trabajo junto a L. Enríquez Jarén, aún en preparación.

7. Valoración

En este intento de aproximación a lo que debió ser la arquitectura de Alberite II, señalaremos varios aspectos derivados de los estudios analíticos que se han realizado. Estos, como señalamos anteriormente, han aportado tanto datos cuantitativos como cualitativos.

Teniendo ya establecidas las litologías de las que se compuso una parte no precisada de la estructura megalítica, se han localizado las posibles áreas de aprovisionamiento (canteras o afloramientos). En este caso, como ya se ha visto, algunas se han podido dar por seguras, en tanto otras quedan como posibles y provisionales a la espera de intensificar futuros estudios de localización. Esto también nos ha proporcionado datos para poder llevar a cabo estudios, como se ha planteado en el mapa de localización de las áreas, en los que conocer las distancias hasta la estructura megalítica y valorar el esfuerzo de trabajo empleado en la construcción de este sepulcro, pudiendo plantear el ensayo de unas posibles rutas de aprovisionamiento.

Como se ha comentado, este tipo de estudios ya se aplicaron para el dolmen de Alberite I, de manera que se pueden extraer una serie de similitudes y diferencias respecto a sus litologías y fuentes de aprovisionamiento. Para las dos estructuras están presentes los mismos tipos litológicos; calizas, areniscas, biocalcareniticas y conglomerados, siendo muy parecidas las descripciones petrológicas en ambos conjuntos. Sin embargo, Alberite I cuenta con una mayor variedad de calizas, tres subtipos, no habiendo caracterizado ninguna bioesparita en Alberite II. Al desconocer íntegramente todos los elementos constructivos que compusieron Alberite no se puede descartar que este último tipo de calizas no se emplearan en el monumento. En cuanto a las áreas de aprovisionamiento, aquellas que se han marcado como seguras coinciden en ambos dólmenes. Básicamente nos estamos refiriendo a las calizas que son las que cuenta con un gran paralelismo geológico. De la misma manera, las que se presentan como posibles coinciden en los dos monumentos, contando además con los mismos problemas para poder encontrar la fuente geológica. No obstante, tras su análisis al microscopio, se puede afirmar que en ambas estructuras megalíticas proceden de la misma cantera. En conclusión, de manera general puede establecerse que los principales monumentos de la necrópolis se surtieron de las mismas áreas fuente de materias primas para su construcción. Será necesario esperar a la aplicación de este tipo de estudios a la totalidad de los sepulcros de la necrópolis para conocer si hubo un acceso diferencial a diversos afloramientos en función del rango/tamaño de las diversas tumbas o estaban implicados otros factores, como la distancia a las fuentes de aprovisionamiento.

Conocer las litologías y, por consiguiente la densidad de cada una de ellas, nos ha permitido poder calcular el peso mínimo aproximado que tuvo cada uno de los ortostatos que se han conservado hasta hoy en día. El valor de estos 18 elementos constructivos analizados asciende a 29.192 Kg. En los estudios previos que se hicieron de la galería megalítica de Alberite I (Doyague, A. 2013 e.p), se estableció que los 50 ortostatos que componen la estructura conservada elevarían el peso total a los 77.512 Kg. Si se aplicara una simple regla de tres sobre el peso total de Alberite I con 18 ortostatos (que son los que configuran Alberite II), nos daría un peso de 27.904 Kg. Así tendríamos un indicio de que se trataría de dos estructuras equivalentes,

hecho que pondría de manifiesto la monumentalidad similar que pudo tener la tumba de Alberite II.

Estos datos nos permiten dar un paso más en el conocimiento de esta necrópolis megalítica, pudiendo comprender a las sociedades que están detrás de este tipo de construcciones. De tal forma que, conociendo las posibles áreas de aprovisionamiento y los pesos aproximados de los ortostatos, se hace una aproximación al esfuerzo humano y a la inversión de tiempo que se hubiera podido emplear para la erección del monumento.

Entre los interrogantes que se plantean hay que destacar que en los monumentos megalíticos, las limitaciones del medio, las posibilidades técnicas, la estructura social y el potencial demográfico, son factores que están estrechamente relacionados.

Este enterramiento hay que relacionarlo con el resto del conjunto de tumbas que forman la necrópolis megalítica de Villamartín datada en el V-IV milenio. Esta se asienta en el marco de la depresión fluvial del río Guadalete; es decir, sobre suelos que son muy susceptibles de ser explotados para la producción agrícola. Esto es un reflejo de la potencialidad del uso de la tierra y la vinculación existente a una formación económica-social de carácter tribal con un modo de producción agropecuario.

Si tenemos en cuenta que Alberite II tuvo la misma relevancia que Alberite I, podemos suponer que su forma y planta sería muy pareja. Esto parece que puede ser confirmado por el conocimiento del resto de sepulcros megalíticos que configuran la necrópolis, galerías de dimensiones más modestas con plantas similares de corredor que se reparten por la cabecera del Arroyo Alberite y en otros relieves aguas abajo del curso fluvial, desde donde son visibles los dos monumentos principales (Gutiérrez, 2001; 2003).

Por lo tanto, podríamos decir que su disposición en el medio natural es un reflejo de una organización espacial de los enterramientos, en un espacio que ya está socialmente organizado y jerarquizado. Pensamos que no se pueden entender de otra forma las diferencias dimensionales entre unos enterramientos más reducidos, que emulan el plan constructivo del monumento más destacado, y la posición central dentro de la necrópolis, tanto de Alberite II como de Alberite I, ambos separados también de la

inmediatez de los poblados. Esto ofrece una inferencia de jerarquización social en el interior de una sociedad tribal del V-IV milenio y además constituyen un hito de organización territorial respecto a otras comunidades vecinas. Se puede observar que los dólmenes de carácter verdaderamente monumental, caso del propio Alberite I (Ramos y Giles, 1996; Gutiérrez, 2001), de Soto (Obermaier, 1924; Balbín y Bueno, 1996) o Menga (Leisner y Leisner, 1943; Ferrer, 1997; Márquez, 2009), se relacionan con áreas ricas en cuanto a su potencial agrícola y con zonas organizadas a partir de ciertos poblados que a la larga generarán una ordenación del territorio.

La necrópolis megalítica de Villamartín tiene una relación directa con aldeas y poblados neolíticos alineados en estas campiñas actuales de los Llanos de Villamartín que se reparten entre los términos municipales de Arcos, Bornos y Villamartín. Y sin duda, es ese poblamiento permanente de aldeas neolíticas de economía mixta agropecuaria lo que explica su emplazamiento y función social. Desde una perspectiva de interpretación social, no cabe duda del gran esfuerzo colectivo que supuso también la construcción de Alberite II, que implica una evidente organización social en una sociedad tribal (Vargas, 1987). La localización y conocimiento de las canteras, el acondicionamiento de los grandes ortostatos y su desplazamiento desde el área de extracción, necesitó de un gran esfuerzo común (Atkinson, 1961; Renfrew, 1976), posible en una formación económica-social tribal (Arteaga, 1992) que tiene ya ciertas contradicciones sociales basadas en una auténtica coerción ideológica (Nocete, 1989).

8. Bibliografía

- ARTEAGA, Oswaldo. 1992: "Tribalización, Jerarquización y Estado en el territorio de El Argar". *Spal*, 1. pp. 179-208.
- ATKINSON, Robert. 1961: "Neolithic engineering". *Antiquity*, 35, pp. 292-299.
- BAENA, Javier; RÍOS, Patricia. 2006: "Realidad y abstracción: Límites de la integración de datos en los SIG". En I. GRAU MIRA (Ed.): *La aplicación de los SIG en la Arqueología del Paisaje*. Alicante, pp. 15-27.
- BUENO, Primitiva; BALBÍN, Rodrigo de; BARROSO, Rosa. 2004: «Arte megalítico en Andalucía. Una propuesta para su valoración global en el ámbito de las grafías de los

- conjuntos productores del sur de Europa". *Mainake*, XXXVI, pp. 29-62.
- BALBÍN, Rodrigo de; BUENO, Primitiva. 1996. "Soto, un ejemplo de Arte Megalítico al suroeste de la Península". En A. MOURE ROMANILLO (Ed.): *"El Hombre Fósil" 80 años después. Homenaje a Hugo Obermaier*, pp. 467-504. Universidad de Cantabria.
- BUENO, Primitiva; BALBÍN, Rodrigo de; BARROSO, Rosa. 2005: "Hiérarchisation et métallurgie: statues armées dans la Péninsule Ibérique". *L'anthropologie*, 109, pp. 577-640.
- BUENO, Primitiva; BALBÍN, Rodrigo de; BARROSO, Rosa. 2007: "Chronologie de l'art Mégalithique ibérique: C¹⁴ et contextes archéologiques". *L'anthropologie* 111, pp. 590-654.
- BUENO, Primitiva., BALBÍN, Rodrigo de; BARROSO, Rosa. 2013: "Símbolos para los muertos, símbolos para los vivos. Arte megalítico en Andalucía". En J. MARTÍNEZ GARCÍA y M. S. HERNÁNDEZ PÉREZ (Coords.): *Actas del II Congreso de arte rupestre esquemático en la Península Ibérica (Comarca de Los Vélez, 5-8 de Mayo 2010)*, pp. 25-47. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Almería.
- BUENO, Primitiva; BALBÍN, Rodrigo de; BARROSO, Rosa; ALDECOA, Amparo; CASADO, Ana., GILES, Francisco; GUTIÉRREZ, José M^a; CARRERA, Fernando. 1999: "Estudios de arte megalítico en la necrópolis de Alberite". *Papeles de Historia*, 4, pp. 35-60.
- BUENO, Primitiva; BALBÍN, Rodrigo de; GUTIÉRREZ, José. M^a.; ENRÍQUEZ, Lorenzo. 2010: "Hitos visibles del megalitismo gaditano". *Cuaternario y Arqueología: Homenaje a Francisco Giles Pacheco*, ASPHA y Servicio de Publicaciones de la Diputación Provincial de Cádiz, Cádiz, pp. 209-228.
- DOYAGUE, Ana. 2013: *Estudio arqueométrico y procedencia de los materiales constructivos del Dolmen de Alberite I. Villamartín. Cádiz*. Trabajo Fin de Máster, Inédito. Universidad de Cádiz. Cádiz.
- FERRER, José Enrique. 1997: "Proyecto de reconstrucción arquitectónica y paleoambiental en la necrópolis megalítica de Antequera (1985-1991): aspectos metodológicos". J. M. MARTÍN, J. A. MARTÍN y P. J. BANDERA (Eds.): *Arqueología a la carta. Relaciones entre teoría y método en la práctica arqueológica*. pp. 119-144. CEDMA. Málaga.
- GILES, Francisco; GUTIÉRREZ, José. M^a; RAMOS, José; LAZARICH, María; PÉREZ, Manuela; AGUILERA, Luis; CASTAÑEDA, Vicente; TORRES, José; MARTÍNEZ, Cristina. 1996: "Medio físico". En J. RAMOS MUÑOZ y F. GILES PACHECO (Eds. y Coords.): *El dolmen de Alberite (Villamartín). Aportaciones a las formas económicas y sociales de las comunidades neolíticas en el noroeste de Cádiz*. pp. 25-31. Universidad de Cádiz. Ayuntamiento de Villamartín. Salamanca,
- GUTIÉRREZ, José M^a. 2001: "Intervención arqueológica de apoyo a la restauración y puesta en valor del Dolmen de Alberite". *Anuario Arqueológico de Andalucía/1997. III. Actividades de urgencia*. 137-147. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía. Sevilla.
- GUTIÉRREZ, José. M^a. 2003: "Sepulcros megalíticos de galería en los piedemontes y sierra de Grazalema-Ronda". *Almajar, Revista del Museo de Villamartín*, 1, pp. 36-56.
- JEREZ, Luis; MORENO, Emilio; LEYVA, Fernando. 1990: *Arcos de la Frontera*. Escala 1: 50.000. Hoja 1049. INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. Ministerio de Industria y Energía. Madrid.
- LEISNER, Georg; LEISNER, Vera. 1943: *Die Megalithgräber der Iberischen Halbinsel. Erster Teil: Der Süden*. Romisch-Germanische Forschungen, 17. Walter de Gruyter & Co. Berlín.
- MÁRQUEZ, José Enrique. 2009: "Málaga". En L. GARCÍA SANJUÁN Y B. RUIZ GONZÁLEZ (Ed), *Las grandes piedras de la Prehistoria. Sitios y paisajes megalíticos de Andalucía*. pp. 198-227. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura.
- LÓPEZ, Raúl. 2005: "Cálculo de rutas óptimas mediante SIG en el territorio de la ciudad celtibérica de Segeda. Propuesta metodológica". *SALDVIE* 5, pp. 95-111.
- NOCETE, Francisco. 1989: *El espacio de la coerción. La formación del Estado en las campañas del Alto Guadalquivir*. B.A.R. International Series, 492. Oxford.
- OBERMAIER, Hugo. 1924: "El Dolmen de Soto". *Boletín de la Sociedad Española de Excursiones*. Año XXXII, pp. 1-31.
- POZO, Manuel.; GONZÁLEZ, Javier. y GINE, Jorge. 2005: *Geología Práctica: Introducción al reconocimiento de materiales y análisis de mapas*. Departamento de Química Aplicada, Geología y Geoquímica. Universidad Autónoma de Madrid. Editorial Prentice Hall.

Materias primas constructivas en el dolmen de Alberite II. Análisis petrológico, áreas fuente geológicas: aportaciones arqueológicas a la definición de un megalito destruido en la necrópolis de Villamartín

- RAMOS, José. y GILES, Francisco. 1996: *El Dolmen de Alberite (Villamartín). Aportaciones a las formas económicas y sociales de las comunidades neolíticas en el noreste de Cádiz*. Universidad de Cádiz y Ayuntamiento de Villamartín, Salamanca.
- RENFREW, Colin. 1976: "Megaliths, territories and population". En S. J. de LAET (Comp.): *Acculturation and continuity in Atlantic Europe*. IVth Atlantic Colloquium, 198-220. Brujas.
- VARGAS, Iraida. 1987: "La formación económico social tribal". *Boletín de Antropología Americana* 15, pp. 15-26.